

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-032330

(43)Date of publication of application : 28.01.2000

(51)Int.Cl. H04N 5/235
H04N 5/243
H04N 5/335

(21)Application number : 10-193485 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 08.07.1998 (72)Inventor : YAMAUCHI
HIMIO

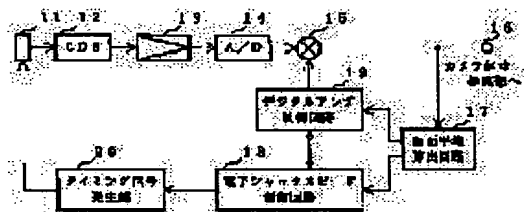
(54) AUTOMATIC LEVEL ADJUSTMENT DEVICE OF CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a fluorescent flicker by a small circuit scale even in the case of an imaging device where simultaneity is not held in a screen and to enable smooth output level adjustment by compensating an output level of a step obtained from an electronic shutter speed after adjustment by a fine level adjustment of an amplifier.

SOLUTION: When a subject luminance becomes lower and an electronic shutter speed becomes slower than 1/(a flickering frequency of a light source)

seconds, the electronic shutter speed which can be taken is limited to an integral multiple of the 1/(a flickering frequency of a light source) seconds. A level adjustment that is finer than a level adjustment width when the electronic shutter speed can be adjusted to the integral multiple of the 1/(a flickering frequency of a light source) seconds is performed by the gain adjustment of an amplifier. For example, in an electronic shutter speed control circuit 18, when the electronic shutter speed becomes slower than 1/100 seconds, the electronic shutter speed that can be taken is limited to 1/50 seconds. In a digital amplifier control circuit 19, a gain control range



BEST AVAILABLE COPY

of the digital amplifier 15 is made to be ± 0 to below 6 db.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

- (19) 【発行国】 日本国特許庁 (J P)
 (12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)
 (11) 【公開番号】 特開 2 0 0 0 - 3 2 3 3 0 (P 2 0 0 0 - 3 2 3 3 0 A)
 (43) 【公開日】 平成 1 2 年 1 月 2 8 日 (2 0 0 0 . 1 . 2 8)
 (54) 【発明の名称】 カメラの自動レベル調整装置
 (51) 【国際特許分類第 7 版】

H04N 5/235
 5/243
 5/335

【F I】

H04N 5/235
 5/243
 5/335

0

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 6

【出願形態】 O L

【全頁数】 7

(21) 【出願番号】 特願平 1 0 - 1 9 3 4 8 5

(22) 【出願日】 平成 1 0 年 7 月 8 日 (1 9 9 8 . 7 . 8)

(71) 【出願人】

【識別番号】 0 0 0 0 0 3 0 7 8

【氏名又は名称】 株式会社東芝

【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地

(72) 【発明者】

【氏名】 山内 日美生

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝マルチメディア技術研究所内

(74) 【代理人】

【識別番号】 1 0 0 0 7 7 8 4 9

【弁理士】

【氏名又は名称】 須山 佐一

【テーマコード (参考)】

5C022

5C024

【Fターム (参考)】

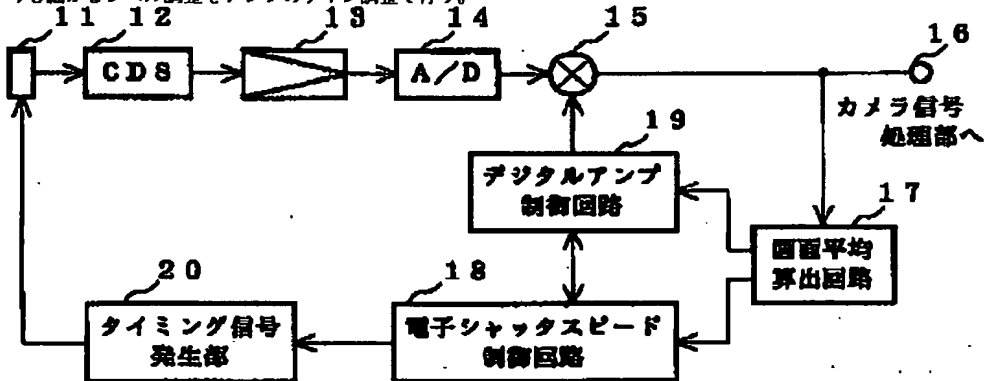
5C022 AB20 AB51 AC52 AC69

5C024 CA07 DA04 DA07 EA01 FA11 GA11 HA07 HA10 HA12 HA14

(57) 【要約】

【課題】 1 画面内で同時性の保たれていない撮像素子の場合でも、小さな回路規模で蛍光灯フリッカを防止するとともに、滑らかな自動出力レベル調整を可能とするカメラの自動レベル調整装置を提供する。

【解決手段】 出力が所定のレベルになるような電子シャッタースピードおよびアンプのゲインを出力レベルから算出し制御するカメラの自動レベル調整装置において、被写体照度が低くなり電子シャッタースピードが 1 / (光源の点滅周波数) 秒よりも遅くなる場合に、取り得る電子シャッタースピードを 1 / (光源の点滅周波数) 秒の整数倍に限定し、その際、電子シャッタースピードが 1 / (光源の点滅周波数) 秒の整数倍で調整できるレベル調整幅よりも細かなレベル調整をアンプのゲイン調整で行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レベル調整後の出力レベルが所定のレベルになるような電子シャッタースピードとアンプのゲインを、前記出力レベルから算出して制御するカメラの自動レベル調整装置において、前記電子シャッタースピードをステップ調整し、調整後の該電子シャッタースピードから得られるステップの前記出力レベルを、前記アンプの細かなレベル調整で補うことにより、滑らかな前記出力レベルを得ることを特徴とするカメラの自動レベル調整装置。

【請求項 2】 レベル調整後の出力レベルが所定のレベルになるような電子シャッタースピードとアンプのゲインを、前記出力レベルから算出して制御するカメラの自動レベル調整装置において、被写体照度が低くなり前記電子シャッタースピードが 1 / (光源の点滅周波数) 秒よりも遅くなる場合に、取り得る前記電子シャッタースピードを 1 / (光源の点滅周波数) 秒の整数倍に限定し、その際前記電子シャッタースピードが 1 / (光源の点滅周波数) 秒の整数倍で調整できるレベル調整幅よりも細かなレベル調整を前記アンプのゲイン調整で行うことを特徴とするカメラの自動レベル調整装置。

【請求項 3】 光源の点滅周波数を検出する手段を備え、該手段により検出された結果に基づき前記電子シャッタースピードを制御してなることを特徴とする請求項 2 に記載のカメラの自動レベル調整装置。

【請求項 4】 レベル調整後の出力レベルが所定のレベルになるような電子シャッタースピードとアンプのゲインを、前記出力レベルから算出して制御するカメラの自動レベル調整装置において、被写体照度が高くなり前記電子シャッタースピードがある任意のスピードより遅くなる場合に、取り得る前記電子シャッタースピードを、ある任意のシャッタースピードの整数倍に限定し、その際前記電子シャッタースピードが前記ある任意のシャッタースピードの整数倍で調整できるレベル調整幅よりも細かなレベル調整を前記アンプのゲイン調整で行うことを特徴とするカメラの自動レベル調整装置。

【請求項 5】 前記アンプの入力が A / D 後のデジタル信号であり、さらに A / D 前のアナログ信号を入力とするアンプとそのゲイン調整手段を備え、被写体照度が低くなり前記電子シャッタースピードが最も遅いにもかかわらず出力レベルが低い時に、前記アナログ信号を入力とするアンプのゲインを出力が所定のレベルになるように制御する手段を具備することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のカメラの自動レベル調整装置。

【請求項 6】 前記アンプの入力が A / D 前のアナログ信号であり、さらに A / D 後のデジタル信号を入力とするアンプとそのゲイン調整手段を備え、被写体照度が低くなり前記電子シャッタースピードが最も遅いにもかかわらず出力レベルが低い時に、前記デジタル信号を入力とするアンプのゲインを出力が所定のレベルになるように制御する手段を具備することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のカメラの自動レベル調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、主にビデオカメラに用いて好適なカメラの自動レベル調整装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図9は従来のカメラの自動レベル調整装置の構成例を示す。撮像素子91から取り出されたアナログ映像信号は、CDS(相関二重サンプリング回路)92によりノイズを除去し、GCA(利得制御アンプ)93に入力してここで増幅する。この信号をA/D変換器94に入力し、デジタル映像信号に変換する。A/D変換器94からデジタル信号出力95を図示しない次のカメラ信号処理部へ供給し、所望の信号処理を行う。

【0003】信号出力95は、画面平均算出回路99に入力し、算出された結果を電子シャッタースピード制御回路97とGCAゲイン制御回路96にそれぞれ入力する。電子シャッタースピード制御回路97とGCAゲイン制御回路96では、電子シャッタースピードとGCAゲインの値の組合わせを決定する。その値によって電子シャッタースピード制御回路97はタイミング信号発生部98を制御し、撮像素子91の露光時間を制御し、GCAゲイン制御回路96はGCA93の増幅率を制御する。

【0004】この装置の自動レベル調整について図10を用いて説明する。はじめ被写体照度が高く、電子シャッタースピードが最速でGCA93のゲインが最小のところ、出力が所定のレベルになっていたとする。そこで、被写体照度が低くなると、出力レベルが所定のレベルより低くなる。そのとき、出力レベルが上がるように電子シャッタースピードが遅くなっていき、最も遅くなった時点でなお出力が所定のレベルよりも低い場合には、GCA93のゲインを上げていく出力が所定のレベルになったところまで止まる。

【0005】この装置では蛍光灯フリッカに対し別途補正回路が必要となる他、1画面内で同時性の保たれていない撮像素子の場合、そのフリッカ補正回路は複雑になるばかりか、電子シャッタースピードで調整できる出力レベル調整幅が粗い場合には、滑らかな出力レベル調整ができなくなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のカメラの自動レベル調整装置では、蛍光灯フリッカについて別途補正回路が必要となるほか、1画面内で同時性の保たれていない撮像素子の場合、そのフリッカ補正回路は複雑になるばかりか、電子シャッタースピードで調整できる出力レベル調整幅が粗い場合には、滑らかな出力レベル調整ができなくなる。

【0007】この発明は、1画面内で同時性の保たれていない撮像素子の場合でも、小さな回路規模で蛍光灯フリッカを防止するとともに、滑らかな出力レベル調整を可能とする、カメラの自動レベル調整装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、この発明では、出力が所定のレベルになるような電子シャッタースピードおよびアンプのゲインを出力レベルから算出し制御するカメラの自動レベル調整装置において、被写体照度が低くなり前記電子シャッタースピードが1/(光源の点滅周波数)秒よりも遅くなる場合に、取り得る前記電子シャッタースピードを1/(光源の点滅周波数)秒の整数倍に限定し、その際、前記電子シャッタースピードが1/(光源の点滅周波数)秒の整数倍で調整できるレベル調整幅よりも細かなレベル調整を前記アンプのゲイン調整で行う。

【0009】また、出力が所定のレベルになるような電子シャッタースピードおよびアンプのゲインを出力レベルから算出し制御するカメラの自動レベル調整装置において、被写体照度が高くなり前記電子シャッタースピードがある任意のスピードより速くなる場合に、取り得る前記電子シャッタースピードをある任意のシャッタースピードの整数倍に限定し、その際、前記電子シャッタースピードが前記ある任意のシャッタースピードの整数倍で調整できるレベル調整幅よりも細かなレベル調整を前記アンプのゲイン調整で行う。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、この発明のカメラの自動レベル調整装置の第1の実施の形態について説明するための回路構成図である。

【0011】図1において、撮像素子11より取り込まれたアナログ映像信号は、CDS12によりノイズを除去し、アナログアンプ13を用いて一定率増幅する。アナログアンプ13より出力された信号は、A/D変換器14を介してデジタル信号に変換し、このデジタル信号をデジタルアンプ15によって増幅し、出力16より図示しない次のカメラ信号処理部に送出する。

【0012】このデジタルアンプ15の出力16が所定のレベルになるように、デジタルアンプ15の出力16を画面平均算出回路17に入力する。画面平均算出回路17により算出された結果を、電子シャッタースピード制御回路18とデジタルアンプ15を制御するデジタルアンプ制御回路19にそれぞれ入力する。電子シャッタースピード制御回路18とデジタルアンプ制御回路19では、電子シャッタースピードとデジタルアンプゲインの値の組合わせを決定し、その値によって、撮像素子11はタイミング信号発生部20を介して露光時間を制御し、デジタルアンプ15の増幅率を制御する。

【0013】次に、図2を用いて図1の自動レベル調整の第1の具体例について説明する。カメラのフレーム周波数を30フレーム/秒とし、光源の点滅周波数を1/100秒とする。電子シャッタースピード制御回路18では、被写体照度が低くなり電子シャッタースピードが1/100秒よりも遅くなる場合に、取り得る電子シャッタースピードを1/50秒に限定する。このときデジタルアンプ制御回路19ではデジタルアンプ15のゲイン制御範囲を+0dB〜+6dB弱までとする。

【0014】はじめ被写体照度が高く、電子シャッタースピードが最速でデジタルアンプ15のゲインが最小(+0dB)のところ、出力が所定のレベルになっていたとする。そこで被写体照度が低くなると、出力レベルが所定のレベルより低くなる。そのとき、出力レベルが上がるように電子シャッタースピードが遅くなっていき、電子シャッタースピードが1/100秒になった時点でなお出力が所定のレベルよりも低い場合は、電子シャッタースピードを1/50秒にしたままデジタルアンプ15のゲインを上げていく。デジタルアンプ15のゲインが最大(+6dB弱)になった時点で、なお出力が所定のレベルよりも低い場合は、電子シャッタースピードを1/50秒にしてデジタルアンプ15のゲインを最小(+0dB)にする。なお出力が所定のレベルよりも低い場合は、電子シャッタースピードを1/50秒にしたままデジタルアンプ15のゲインを最大(+6dB弱)まで上げていく。

【0015】フリッカの発生する蛍光灯下では、被写体照度が低いため低シャッタースピードになる。この例のようにすれば、滑らかなレベル調整を行いつつ、低シャッタースピード時にフリッカの発生しにくいシャッタースピードを選択でき、その影響を抑えることができる。

【0016】また、図3を用いて、図1の自動レベル調整の第2の具体例について説明する。この例は、高い電子シャッタースピードにおけるレベル調整を滑らかにするものである。

【0017】カメラのフレーム周波数を30フレーム/秒とし、1V期間が300Hとする。このとき、電子シャッタースピードが1H単位で可変できるとすると、最小変化ステップは1/9000秒となる。299/9000秒から300/9000秒に変化するのに対して、1/9000秒から2/9000秒に変わると露光量が激しく変化する。そこで電子シャッタースピード制御回路18では、被写体照度が高くなり電子シャッタースピードが例えば8/9000秒より速くなる場合に、取り得る電子シャッタースピードを1/9000秒、2/9000秒、4/9000秒に限定し、デジタルアンプ制御回路19ではデジタルアンプ15のゲイン制御範囲を+0dB〜+6dB弱までとする。

【0018】はじめ被写体照度が高く、電子シャッタースピードが最速(1/9000秒)でデジタルアンプ15のゲインが最小(+0dB)のところ、出力が所定のレベルになっていたとする。そこで今度は被写体照度が低くなると、出力レベルが所定のレベルより低くなる。そのとき、出力レベルが上がるように、電子シャッタースピードを1/9000秒にしたまま、デジタルアンプ15のゲインを上げていく。デジタルアンプ15のゲインが最大(+6dB弱)になった時点でなお出力が所定のレベルよりも低い場合は、電子シャッタースピードを2/9000秒にしてデジタルアンプゲインを最小(+0dB)にする。いまだに出力が所定のレベルよりも低い場合は、電子シャッタースピードを2/9000秒にしたまま、デジタルアンプ15のゲインを最大(+6dB弱)まで上げていく。

【0019】このようにしていき、電子シャッタースピードが4/9000秒でデジタルアンプゲインが最大(+6dB弱)でも出力が所定のレベルよりも低い場合は、デジタルアンプゲインを最小(+0dB)のまま電子シャッタースピードを8/9000秒から1/9000秒ステップで遅くしていく。

【0020】なお、第1および第2の具体例を組み合わせると、低・高の電子シャッタースピードにおける効果を合わせ持ったレベル調整が可能となる。このとき、中の電子シャッタースピードではレベル変動が少ないことから、電子シャッタースピード制御のみでレベル調整制御ができる。

【0021】図4は、この発明の第2の実施の形態について説明するための回路構成図である。この実施の形態は、図1に対し、新たに光源の点滅周波数検出部41を追加しただけであり、図1と同一の構成部分には同一の符号を付して説明する。

【0022】光源の点滅周波数検出部41により検出された光源の点滅周波数に基づき、電子シャッタスピード制御回路18では、被写体照度が低くなり電子シャッタスピードが1/(光源の点滅周波数)秒よりも速くなる場合に、取り得る電子シャッタスピードを1/(光源の点滅周波数)秒の整数倍に限定し、その際、1/(光源の点滅周波数)秒の整数倍の電子シャッタスピードで調整できるレベル調整幅よりも細かなレベル調整をデジタルアンプ制御回路19がデジタルアンプ15のゲイン調整で行う。

【0023】この実施の形態では、光源の点滅周波数を自動的に検出することができるため、電子シャッタスピードの制御を光源に応じて設定する手間を省くことが可能となる。

【0024】図5は、この発明の第3の実施の形態について説明するための回路構成図である。

【0025】この実施の形態では、CDS12より出力されるアナログ信号のゲインをGCA51を用いて自動制御し、レベル調整幅を拡大することができる。

【0026】撮像素子11からの信号はCDS12によりノイズ除去され、GCA51により増幅してA/D変換器14に入力する。A/D変換器14からのデジタル信号は、デジタルアンプ15によって増幅する。この出力16が所定のレベルになるように、出力の画面平均算出回路17の結果から電子シャッタスピード制御回路18とGCAゲイン制御回路52とデジタルアンプ制御回路19とで電子シャッタスピードとGCAゲインとデジタルアンプゲインの値の組合わせを決定する。その値によって、撮像素子11はタイミング信号発生部20を介して露光時間が制御され、GCA51とデジタルアンプ15の増幅率を制御する。

【0027】次に図6を用いて、図5のカメラの自動レベル調整の第1の具体例について説明する。カメラのフレーム周波数を30フレーム/秒とし、光源の点滅周波数を1/100秒とする。電子シャッタスピード制御回路18では、被写体照度が低くなり電子シャッタスピードが1/100秒よりも速くなる場合に、取り得る電子シャッタスピードを1/50秒に限定する。このときデジタルアンプ制御回路19ではデジタルアンプ15のゲイン制御範囲を+0dB〜+6dB弱までとし、GCAゲイン制御回路52ではGCA51のゲイン制御範囲を+0dB以上とする。

【0028】はじめ被写体照度が高く、電子シャッタスピードが最速でデジタルアンプゲインが最小(+0dB)かつGCAゲイン最小(+0dB)のところまで出力が所定のレベルになっていたとする。そこで被写体照度が低くなったとすると、出力レベルが所定のレベルより低くなる。そのとき、出力レベルが上がるように電子シャッタスピードが速くなっていき、電子シャッタスピードが1/100秒になった時点でなおも出力が所定のレベルよりも低い場合は、電子シャッタスピードを1/100秒にしたままデジタルアンプ15のゲインを上げていく。デジタルアンプゲインが最大(+6dB弱)になった時点でなおも出力が所定のレベルよりも低い場合は、電子シャッタスピードを1/50秒にしてデジタルアンプゲインを最小(+0dB)にする。なおも出力が所定のレベルよりも低い場合は、電子シャッタスピードを1/50秒にしたままGCA51のゲインを最大まで上げていく。GCAゲインが最大になった時点でなおも出力が所定のレベルよりも低い場合は、デジタルアンプゲインを最大(+6dB弱)まで上げていく。

【0029】この第1の自動レベル制御例では、フリッカーレスのための1/100秒〜1/50秒のそれぞれの間をデジタルアンプを用いたデジタル制御であることから、細かな精度のよい制御が可能となる。

【0030】次に図7を用いて、図5のカメラの自動レベル調整の第2の具体例について説明する。カメラのフレーム周波数を30フレーム/秒とし、光源の点滅周波数を1/100秒とする。電子シャッタスピード制御回路18では、被写体照度が低くなり電子シャッタスピードが1/100秒よりも速くなる場合に、取り得る電子シャッタスピードを1/50秒に限定する。このときGCAゲイン制御回路52ではGCA51のゲイン制御範囲を+0dB〜+6dB弱までとし、デジタルアンプ制御回路19ではデジタルアンプ15のゲイン制御範囲を+0dB以上とする。はじめ被写体照度が高く、電子シャッタスピードが最速でGCA51のゲイン最小(+0dB)かつデジタルアンプ15のゲインが最小(+0dB)のところまで、出力が所定のレベルになっていたとする。

【0031】そこで被写体照度が低くなったとすると、出力レベルが所定のレベルより低くなる。そのとき、出力レベルが上がるように電子シャッタスピードが速くなっていき、電子シャッタスピードが1/100秒になった時点でなおも出力が所定のレベルよりも低い場合は、電子シャッタスピードを1/100秒にしたままGCA51のゲインを上げていく。GCA51のゲインが最大(+6dB弱)になった時点でなおも出力が所定のレベルよりも低い場合は、電子シャッタスピードを1/50秒にしてGCA51のゲインを最小(+0dB)にする。

【0032】なおも出力が所定のレベルよりも低い場合は、電子シャッタスピードを1/50秒にしたままGCA51のゲインを最大(+6dB弱)まで上げていく。それでも出力が所定のレベルよりも低い場合は、デジタルアンプゲインを最大まで上げていく。

【0033】この第2の自動レベル制御例では、フリッカーレスのための1/100秒〜1/50秒のそれぞれの間をアナログアンプを用いたアナログ制御を行っていることからS/Nの向上を図ることができる。

【0034】さらに図8の回路構成図を用い、この発明の第4の実施の形態について説明する。図8において、撮像素子11からの信号は、CDS12によりノイズ除去された後、GCA51によって増幅して出力する。CDS12の出力から電子シャッタスピード制御回路18はシャッタスピードの上げ下げを制御する。例えば、このとき電子シャッタスピード制御回路18では、被写体照度が低くなり電子シャッタスピードが1/100秒よりも速くなる場合に、取り得る電子シャッタスピードを1/50秒に限定する。また、通常GCA51のゲインはある任意の初期値(例えば+0dB)に固定されていて、電子シャッタスピードが1/100秒から1/50秒のときの電子シャッタスピード制御回路18からGCAゲイン制御回路52へ動作許可を与える。

【0035】被写体照度が低くなり、電子シャッタスピードが1/100秒から1/50秒に移ろうとすると、電子シャッタスピードが一瞬1/100秒に固定され、その間、出力16からGCAゲイン制御回路52によりGCA51のゲインが制御されて出力16のレベルを細かく調整する。GCA51のゲインが最大(例えば+6dB弱)になったところで、はじめて電子シャッタスピードが1/50秒に遷移する許可がGCAゲイン制御回路52から電子シャッタスピード制御回路18に与えられて電子シャッタスピードが1/50秒となり、GCA51のゲインがいったん初期値(例えば+0dB)に戻る。そして、電子シャッタスピードが1/50秒のまま、GCAゲイン制御回路52によりGCA51のゲインを制御して出力16のレベルを細かく調整する。

【0036】この実施の形態は、カメラの自動レベル調整を全体的にアナログ処理した構成したもので、これまでの実施の形態に比べ、細かなレベル調整にはやや難があるものの、S/Nを向上させることができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、この発明のカメラの自動レベル調整装置によれば、1画面内で同時性の保たれていない撮像素子であっても、小さな回路規模で蛍光灯フリッカを防止するとともに、滑らかな出力レベル調整が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態について説明するための回路構成図。

【図2】図1の自動レベル調整の第1の具体例について説明するための説明図。

【図3】図1の自動レベル調整の第2の具体例について説明するための説明図。

【図4】この発明の第2の実施の形態について説明するための回路構成図。

【図5】この発明の第3の実施の形態について説明するための回路構成図。

【図6】図5の自動レベル調整の第1の具体例について説明するための説明図。

【図7】図5の自動レベル調整の第2の具体例について説明するための説明図。

【図8】この発明の第4の実施の形態について説明するための回路構成図。

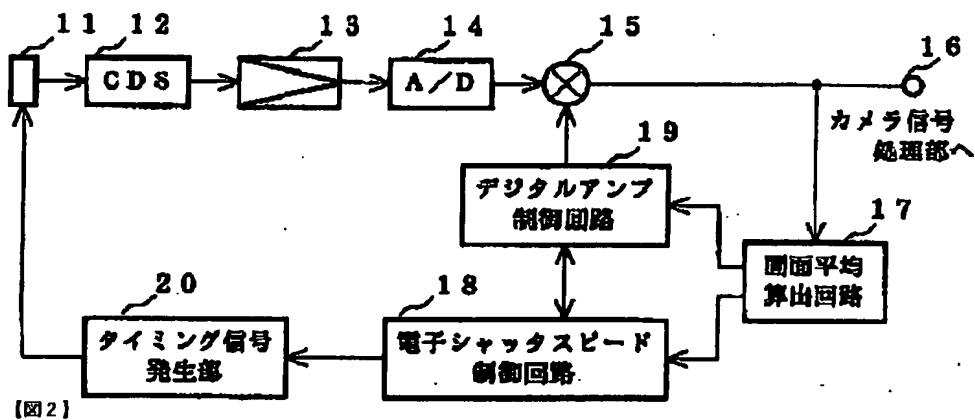
【図9】従来のカメラの自動レベル調整装置の回路構成図。

【図10】図9の自動レベル調整について説明するための説明図。

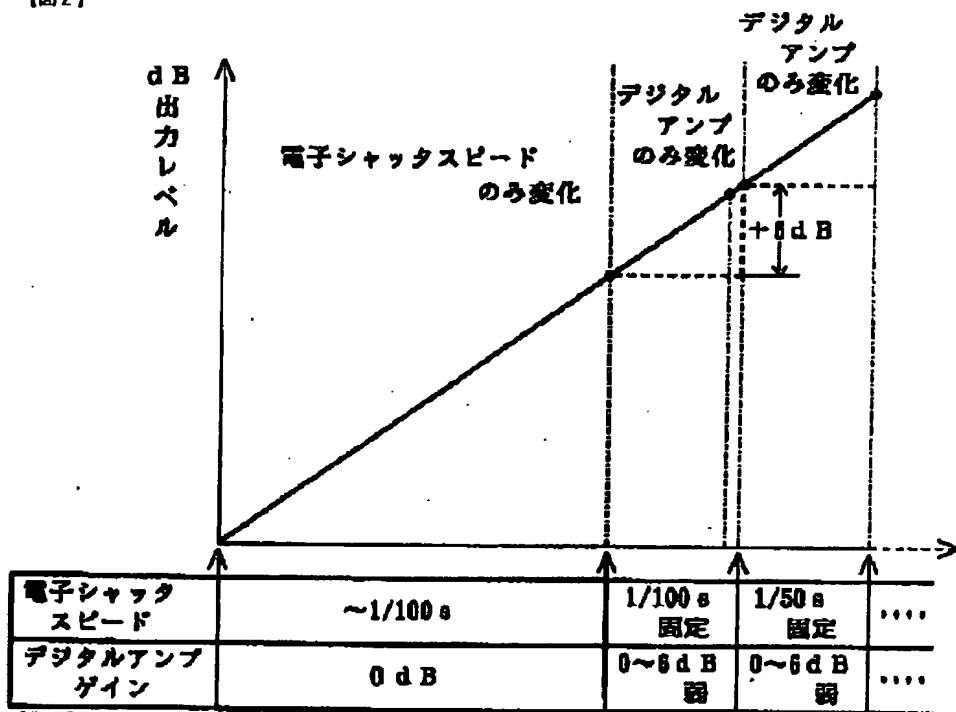
【符号の説明】

11…撮像素子、12…CDS、13…アナログアンプ、14…A/D変換器、15…デジタルアンプ、16…出力、17…画面平均算出回路、18…電子シャッタスピード制御回路、19…デジタルアンプ制御回路、20…タイミング信号発生部、51…GCA、52…GCAゲイン制御回路。

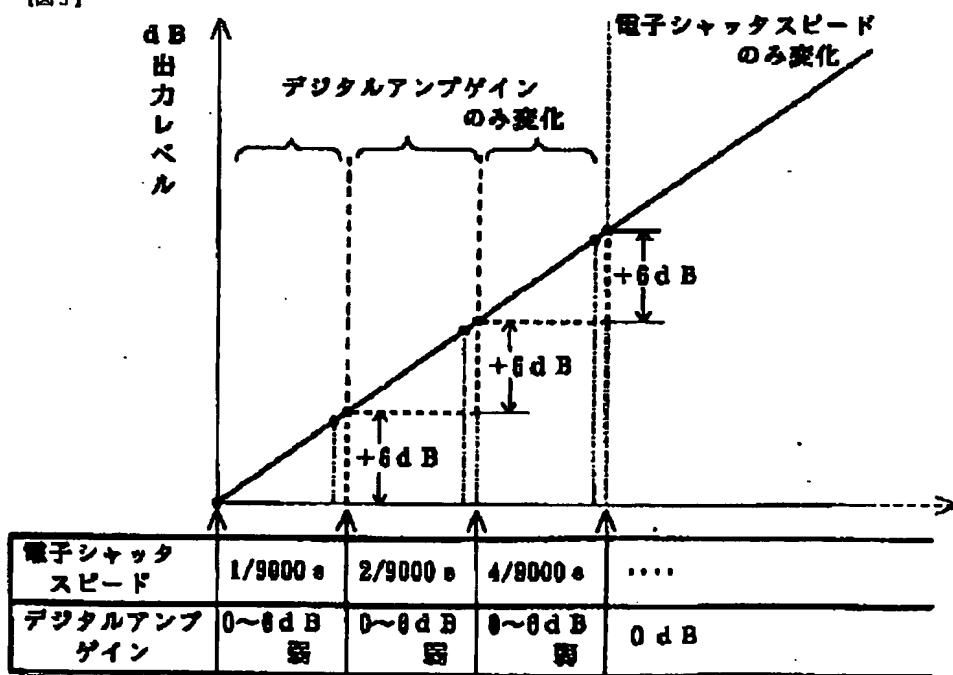
【図1】



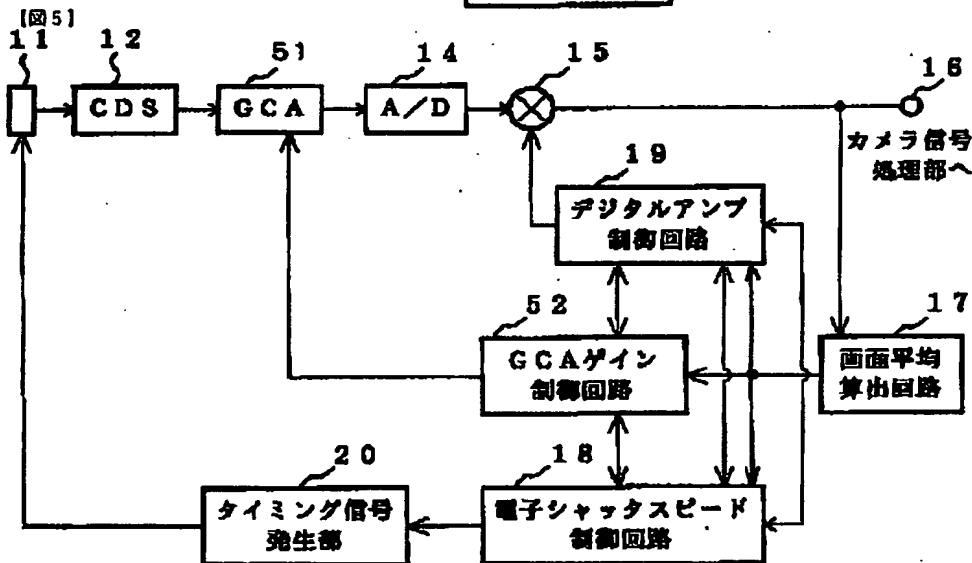
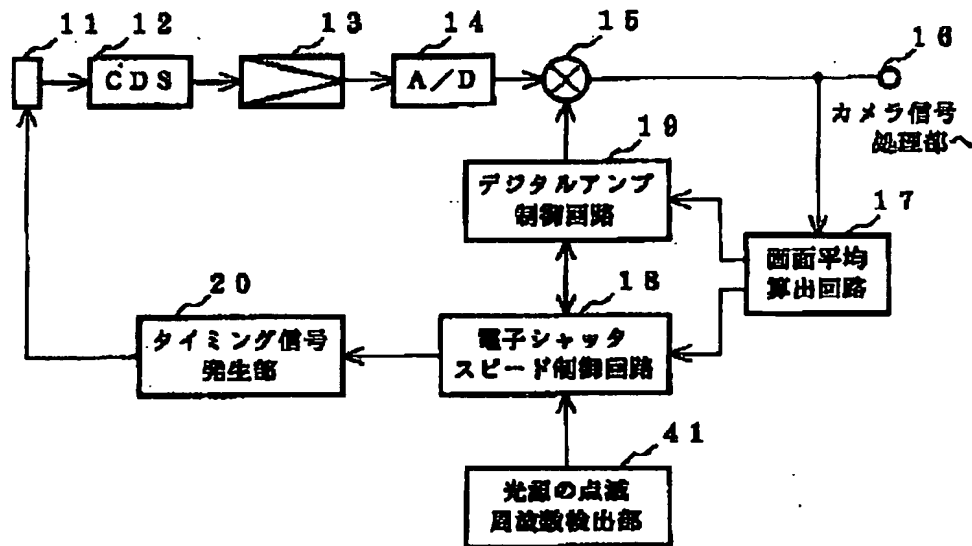
【図2】



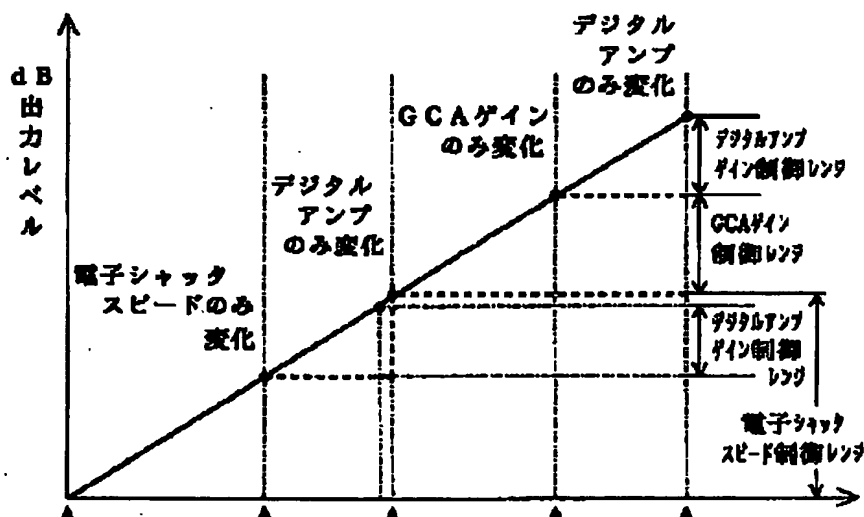
【図3】



【図4】

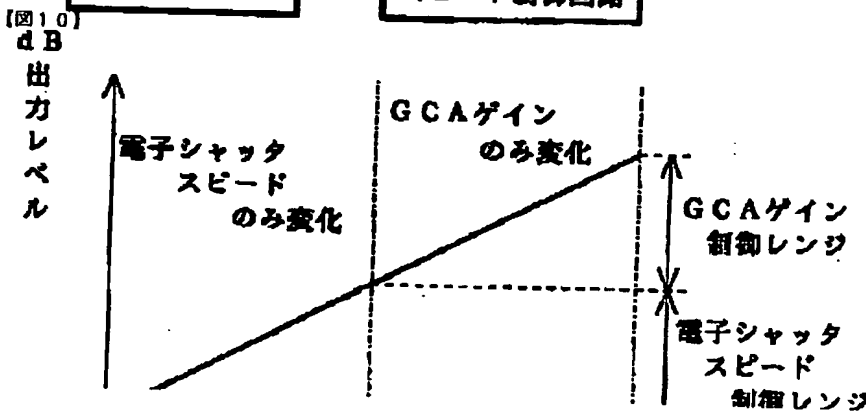
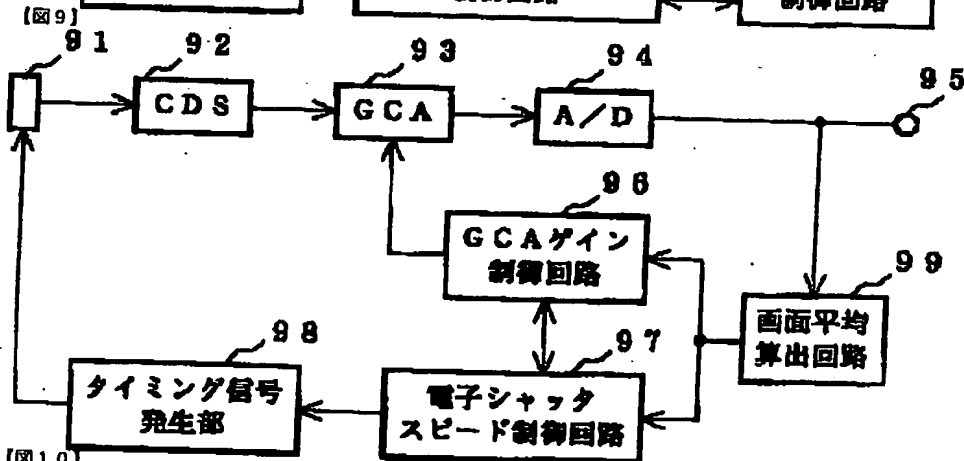
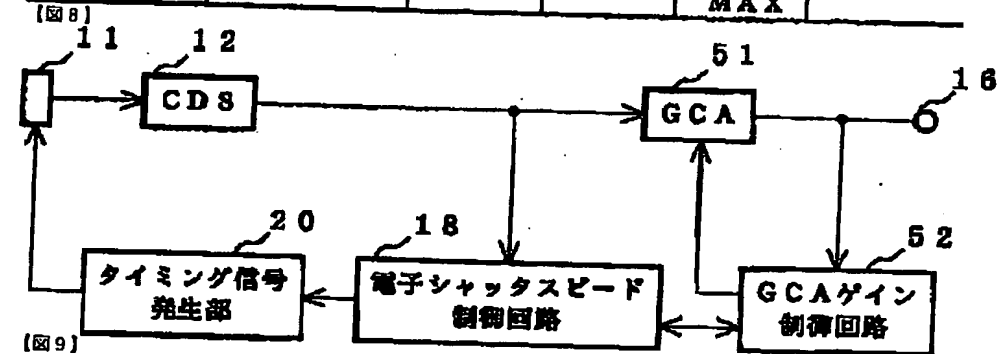
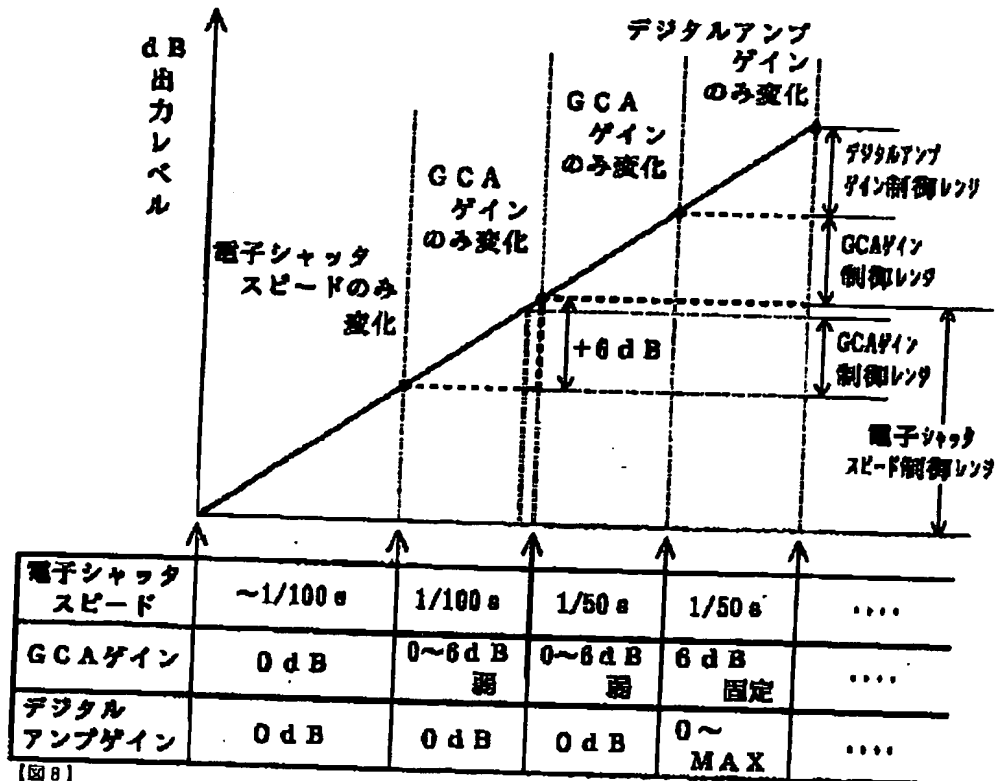


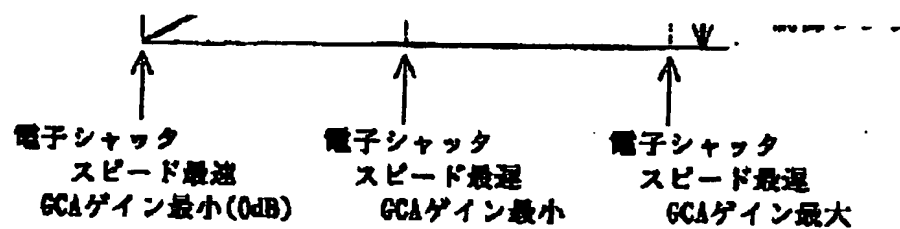
[図6]



電子シャッタースピード	~1/100 s	1/100 s	1/50 s	1/50 s
GCAゲイン	0 dB	0 dB	0~MAX	MAX 固定
デジタルアンプゲイン	0 dB	0~6 dB 弱	0 dB	0~6 dB

[図7]





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.